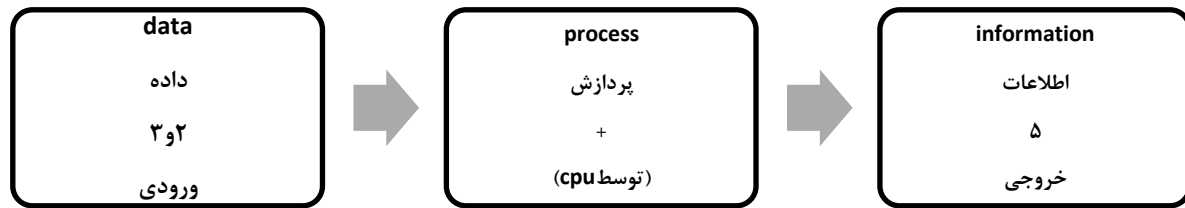


❖ **کامپیوتر چیست:** کامپیوتر ماشینی است که داده های اولیه را گرفته ، عمل پردازش را روی آنها انجام می دهد ، سپس اطلاعات پردازش شده را در اختیار کاربر می گذارد .



(شکل یک سیستم کامپیوتری)

❖ تعاریف:

- * تعریف داده : عوامل موثر محیط بیرون بر سیستم هستند در واقع داده ها همان ورودی سیستم میباشند .
- * تعریف پردازش : عملیاتی است که روی داده ها انجام می شود.
- * تعریف اطلاعات : حالت تغییر شکل یافته دادهایی هستند که عمل پردازش روی آنها صورت گرفته است در واقع اطلاعات همان خروجی سیستم میباشند .
- * واحد ورودی INPUT UNIT : مسیری است که از طریق آن داده جهت پردازش وارد پردازشگر مرکزی کامپیوتر می شود تا عمل پردازش روی آن انجام شود .
- * واحد خروجی OUTPUT UNIT : مسیری که اطلاعات پردازش شده از طریق آن از پردازشگر مرکزی کامپیوتر خارج شده ودر اختیار دستگاههای خروجی قرار می گیرد .

❖ مزایای کامپیوتر :

- * سرعت بالا
 - * دقت بالا
 - * اطمینان بالا
 - * حجم نگهداری اطلاعات زیاد
- ❖ ایراد کامپیوتر: کامپیوترهای امروزی فکر نمی کنند.

❖ تقسیم بندی علوم کامپیوتر:

- * سخت افزار HARDWARE : به قطعات قابل لمس و مشاهده کامپیوتر سخت افزار گویند مثل مانیتور , CASE ,
- * نرم افزار SOFT WARE : به دستور و عمل هایی که می توان توسط آن از سخت افزار استفاده کنیم نرم افزار می گویند مثل سیستم عامل ویندوز , DOS , PHOTOSHOP و....
- * میان افزار FRIM WARE : ترکیبی از نرم افزار و سخت افزار می باشد . در واقع میان افزار یک قطعه کوچک الکترونیکی است که در داخل آن یک برنامه نرم افزاری وجود دارد .

❖ تقسیم بندی کامپیوترها از نظر قدرت پردازش :

- * PERSONAL COMPUTER (PC) کامپیوترهای شخصی(خانگی)(میکرو کامپیوتر): ضعیف ترین نوع کامپیوترها هستند که تک کاربره (SINGLE USER) می باشند یعنی در یک لحظه فقط یک نفر میتواند با آنها کار کند و برای انجام امور روزمره استفاده میشود مثل تایپ نامه، پخش فیلم وموسیقی وانجام بازی و کار با سایر نرم افزارها و این کامپیوترها دارای یک CPU میباشند .
- ✓ انواع کامپیوتر های شخصی :



▪ رومیزی DESK TOP: روی میز قرار می‌گیرند و قابل حمل و نقل نیستند .

▪ کیفی LAPTOP یا NOTEBOOK: دارای وزن کمی هستند و قابل حمل و نقل اند . گرانتر از PC هستند .



▪ صفحه ای TABLET : شبیه لپ تاپ اند ولی اندازه آنها کوچکتر است ، قابل حمل و نقل اند و بصورت سرپایی قابل استفاده اند . گرانتر از لپ تاپ هستند .

✓ مشخصات کامپیوتر های شخصی :

- ظرفیت : هارد دیسک و حافظه RAM آنها دارای ظرفیت بالایی است .
- سرعت : سرعت پردازش آنها زیاد است و بر اساس GHZ سنجیده می‌شود .
- قیمت : روز به روز به نسبت گذشته ارزانتر می‌شوند .
- کاربران : عموم مردم مثل دانش آموزان ، پزشکان ، دانشجویان و ... با آنها کار می‌کنند .



✱ MINI COMPUTER : کامپیوترهای کوچک : قدرت پردازش این گروه از گروه قبلی بیشتر است. این کامپیوترها دارای بیش از یک CPU هستند کامپیوترهای کوچک چند کاربره می‌باشند. یعنی در یک لحظه چند نفر می‌توانند با آنها کار کنند (MULTI USER). این کامپیوترها بعنوان کامپیوتر مرکزی SERVER در یک شبکه استفاده می‌شوند.

✱ MAIN FRAM: کامپیوترهای اصلی : قدرت پردازش این گروه از گروه قبلی بیشتر است و دارای چندین (CPU) هستند. کامپیوترهای اصلی چندکاربره هستند. از این کامپیوترها نیز به عنوان SERVER در شبکه استفاده می‌نماییم. این کامپیوترها در داخل سایت هایی توسط افرادی به نام اپراتور سیستم نگهداری می‌شوند زیرا نسبت به سرما و گرما و مغناطیسی بودن محیط حساسند .



✱ SUPER COMPUTER : کامپیوترهای بزرگ(ممتاز) (ابر کامپیوتر) : این کامپیوترها قوی ترین نوع کامپیوتر هستند و یک محصول استراتژیک محسوب می‌شود و بیشتر در امور فضایی و تحقیقاتی استفاده می‌گردند. وجود این کامپیوترها در یک کشور میتواند موجب تحول شگرفی در اقتصاد ، صنعت و ... آن کشور گردد .



◊ وسایل قابل حمل دستی دیجیتالی :

✱ PDA : به آن همکار دیجیتالی شخصی یا PALMTOP می‌گویند که برای مدیریت کارهای روزانه طراحی شده اند . آنها دارای امکاناتی مثل دفترچه تلفن، قرارهای روزانه، تقویم، اینترنت، امکان محاسباتی، GPS و ... می‌باشند . کاربران آنها اغلب تجار و سخنرانان اند . ظرفیت کم ، سرعت کم ، قیمت بالا از مشخصات آنهاست .

✱ MOBILE : برای برقراری ارتباط صوتی ، داده ای و ... استفاده می‌شوند .

✱ MEDIA PLAYER : به آنها چند رسانه ای می‌گویند و امکان تماشای فیلم و کلیپ را فراهم می‌کنند مثل IPOD

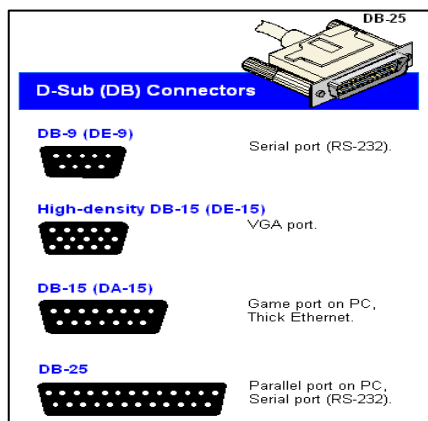
✱ SMART PHONES : به آنها تلفن های همراه هوشمند می‌گویند که دارای سیستم عامل اند و قابلیت نصب نرم افزار دارند . این تلفن ها مجهز به GPS ، دوربین اند و توانایی پخش تصاویر و ویدئو را دارند .



✧ آشنایی با سخت افزار HARD WARE :

✱ CASE : جعبه ای است که قطعات اصلی کامپیوتر در داخل آن قرار می‌گیرد. در داخل CASE یک فن خنک کردن فضای داخلی آن وجود دارد. در جلوی بدنه دو دکمه دیده می‌شود. دکمه RESET که کار آن راه اندازی مجدد سیستم است و در ویندوز حتی الامکان نباید از آن استفاده کنیم زیرا باعث خرابی ویندوز میشود و دکمه POWER که منبع تامین برق و تثبیت ولتاژ آن است . در پشت کیس پورتهای ورودی و خروجی قرار دارند که عبارتند از :

✓ پورت USB : نوعی پورت سریال است که برای انتقال داده با نرخ بالا به وسایل جانبی استفاده می‌شود و در هر کیس چندین عدد از آن وجود دارد . برای شناسایی وسایل جانبی توسط پورت USB نیاز به خاموش روشن کردن سیستم نیست و به محض اتصال شناسایی می‌شود.



✓ پورت سریال : رابطی با مصارف عمومی است و برای اتصال موس و کیبورد و مودم استفاده می‌شود و دارای نامهای COM1 و COM2 است .
 ✓ پورت موازی : رابطی برای اتصال وسایل جانبی مثل چاپگر به سیستم است و دارای نامهای LPT1 و LPT2 است .
 ✓ پورت شبکه : برای اتصال کابل شبکه است .

✱ برد اصلی یا MOTHER BOARD یا MAIN BOARD :

برد اصلی یک قطعه الکترونیکی است که همه قطعات سخت افزاری به نوعی با آن در ارتباط هستند ، یعنی یا مستقیماً روی آن قرار میگیرند و یا توسط کابل به آن وصل میشوند . در واقع برد اصلی وظیفه برقراری ارتباط بین تمامی قطعات سخت افزاری را داراست . در روی برد اصلی شکافهایی به نام SLOT وجود دارد که کارتهای مختلف روی آنها سوار میشوند مثل SLOT ویژه حافظه RAM که محل قرار گرفتن حافظه RAM است . همچنین SLOT های دیگر که محل قرار دادن کارتهای گرافیک ، صدا ، مودم و... میباشدند . همچنین در روی برد اصلی درگاه هایی به نام PORT وجود دارد که کابل قسمت‌های مختلف سخت افزاری به آنها وصل میشود .

محل اتصال کابل دیسک سخت به برد : IDE1

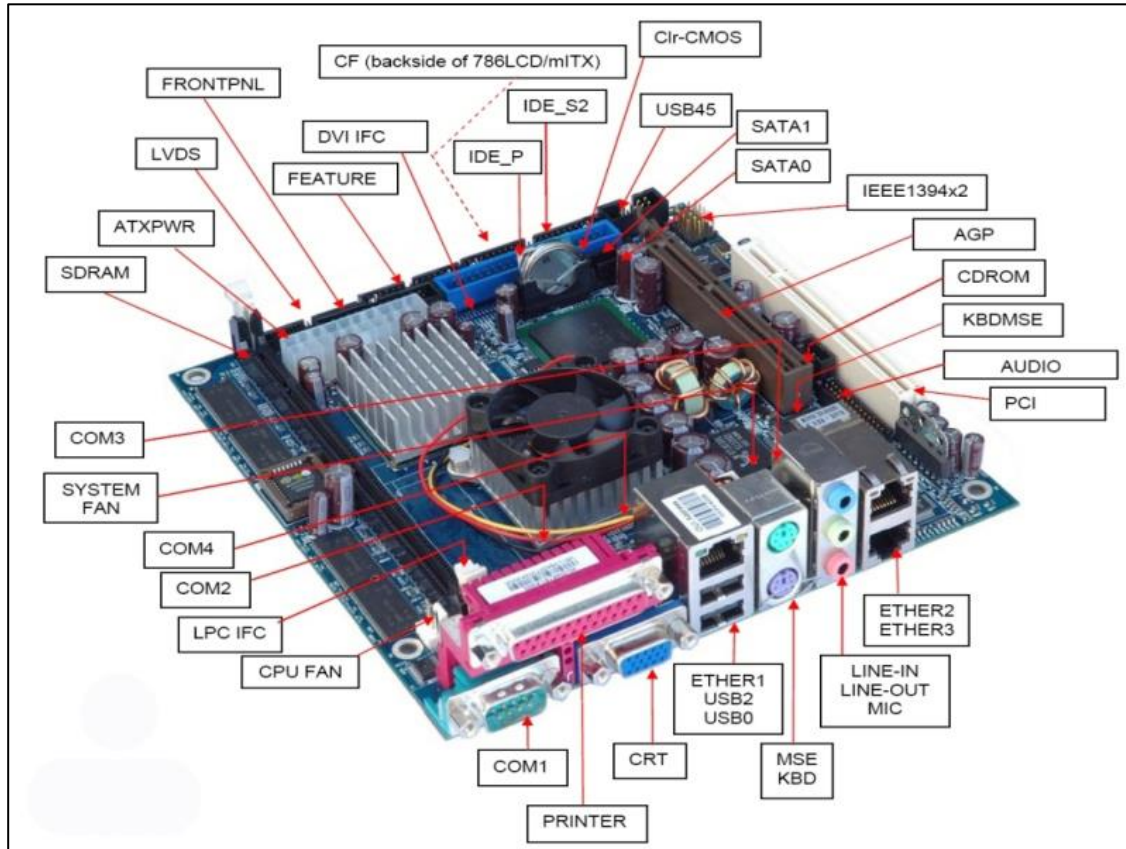
محل اتصال کابل چاپگر به برد اصلی : LPT

محل اتصال کابل سی دی درایو به برد : IDE2

محل اتصال کابل موس به برد : COM1

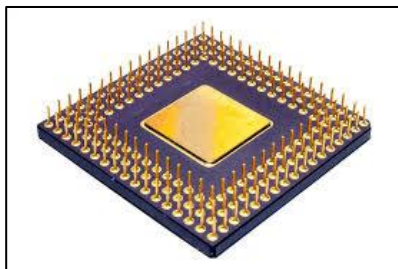
محل اتصال کابل فلاپی درایو به برد اصلی : FDC

محل اتصال کابل مودم به برد : COM2



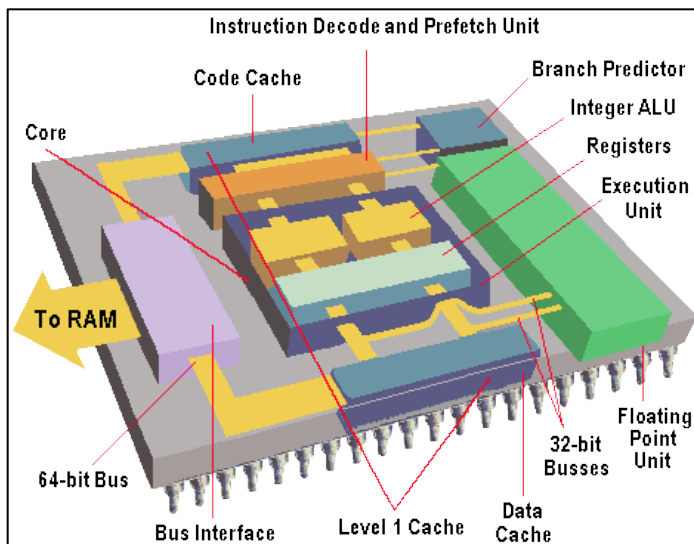
CP ✨

U: ریز پردازنده مرکزی کامپیوتر (واحد پردازشگر مرکزی) (CENTRAL PROCESSING UNIT) :



این قطعه الکترونیکی (تراشه) مهمترین قطعه سخت افزاری سیستم است و مغز کامپیوتر محسوب میشود . هر چه سرعت CPU بیشتر باشد سرعت سیستم نیز افزایش می یابد . سرعت CPU قبلا با واحد MHZ مگا هرتز و امروزه با واحد GHZ گیگا هرتز سنجیده میشود . از کارخانه های سازنده CPU میتوان به INTEL و CYRIX اشاره کرد .

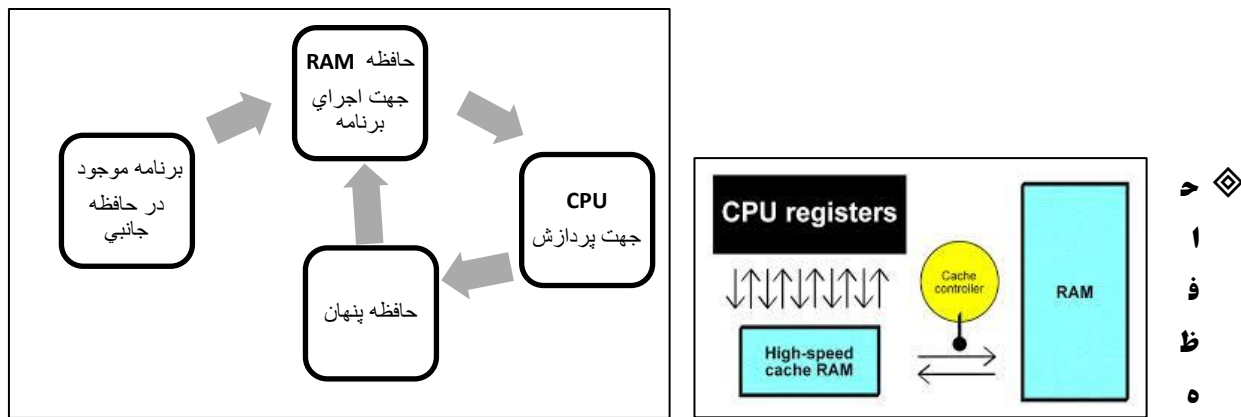
اجزای CPU : ✓



- ALU (ARITMATIC LOGIC UNIT) واحد محاسبه و منطق : کلیه اعمال محاسباتی ، منطقی و مقایسه ای در این واحد انجام میشود مثل عمل جمع ، ضرب ، تقسیم ...
- CU (CONTROL UNIT) واحد کنترل : وظیفه این واحد نظارت بر واحد ورودی ، چگونگی انجام عملیات در CPU و واحد خروجی میباشد .
- REGISTER ثبات : ثباتها محل های موقت نگهداری نتایج محاسبات میباشدند . برای درک

بهرتر این موضوع ، آنرا با مثالی شرح میدهم : فرض کنید یک کامپیوتر دارای سه ثابت A و B و C میباشد و میخواهیم اعداد ۲ و ۳ را با هم جمع کنیم . به هنگام انجام عملیات CPU عدد ۲ را در ثابت A و عدد ۳ را در ثابت B و حاصل عملیات یعنی عدد ۵ را در ثابت C قرار میدهد تا عملیات انجام پذیرد .

▪ **CACHE حافظه پنهان (نهان) :** کار حافظه پنهان هماهنگ کردن سرعت CPU با حافظه اصلی است تا عملیات پردازش و اجرای برنامه ها به درستی و بدون مشکل انجام شود . هر برنامه ای که میخواهد اجرا شود میبایست پس از پردازش وارد حافظه اصلی شود تا در آنجا اجرا گردد . بعد از پردازش داده ها در CPU ، اطلاعات پردازش شده به طرف حافظه اصلی RAM حرکت میکنند . چون سرعت CPU از RAM بیشتر است اطلاعات پردازش شده سریعاً به طرف RAM میروند و در حالی که هنوز حافظه RAM از اطلاعات قبلی پاک نشده است میخواهند وارد آن شوند . به همین دلیل اطلاعات در RAM انباشته شده و باعث قفل شدن سیستم (هنگ کردن) میشود . برای حل این مشکل حافظه پنهان را در مسیر بین CPU به RAM قرار میدهند تا اطلاعات پردازش شده را موقتاً نگهداری کند ، سپس با خالی شدن حافظه RAM آنها را در اختیار این حافظه جهت اجرا شدن ، قرار دهد . حافظه پنهان دارای دو نوع داخلی و خارجی است که نوع داخلی در داخل CPU قرار دارد و نوع خارجی بصورت یک کارت الکترونیکی در روی برد اصلی قرار میگیرد .



EMORY : محلی است که داده ها ، اطلاعات و دستور العملها و نتایج به صورت موقت یا دائم در آن ذخیره می شود . قبل از توضیح انواع حافظه میبایست با میناها و سپس با واحدهای حافظه آشنا شویم تا فهمیدن انواع حافظه برای ما آسانتر شود .

آشنایی با میناها :

در ریاضی برای انجام محاسبات از ده عدد ۰ ، ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ ، ۵ ، ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ استفاده میشود . به این سیستم دهدهی گفته میشود . یعنی تمامی اعداد از ترکیب این ده رقم ساخته میشوند . به همین دلیل سرعت انجام محاسبات زیاد نیست . برای افزایش سرعت در سیستم کامپیوتری ، فقط از اعداد ۰ و ۱ استفاده میکنند . یعنی تمامی اعداد از ترکیب این دو رقم ساخته میشوند . به این سیستم باینری (دودویی یا DIGITAL) گفته میشود . برای درک بهتر مطلب فوق لازم است نحوه تبدیل اعداد از مینای دهدهی به دودویی و بالعکس را توضیح دهیم .

تبدیل مینا از دهدهی به دودویی :

برای این کار ، کافی است عدد مورد نظر را بر ۲ تقسیم کرده و باقیمانده آنرا نگه داریم ، سپس خارج قسمت را مجدداً بر ۲ تقسیم کنیم . باز هم باقیمانده را نگه داشته و خارج قسمت را مجدداً بر ۲ تقسیم کنیم . این کار را تا زمانی که خارج قسمت عدد یک شود ادامه میدهم . در پایان باقیمانده ها را یکی یکی از سمت راست خوانده و آنها را از چپ به راست مینویسیم .

مثال : تبدیل عدد ۳۴ از مبنای دهدهی به دودویی :

$$\begin{array}{r}
 34 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 34 \quad 17 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 0 \quad 16 \quad 8 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad 1 \quad 8 \quad 4 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad 0 \quad 4 \quad 2 \quad | \quad 2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \quad 2 \quad 1 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0
 \end{array}
 \Rightarrow (100010)_2$$

پس عدد ۳۴ در مبنای دودویی برابر با ۱۰۰۰۱۰ میباشد .

✓ تبدیل مبنای دودویی به دهدهی :

برای انجام این کار میبایست تک تک رقم های عدد مورد نظر را از سمت راست به چپ ، در عدد ۲ ضرب کنیم و برای اعداد ۲ به ترتیب از سمت چپ به راست ، توان صفر ، ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ ، ... را قرار دهیم . حالا حاصل هر یک از ضربها را با یکدیگر جمع میکنیم تا عدد مورد نظر بر مبنای دهدهی حاصل شود .

مثال : تبدیل عدد ۱۱۰۱ از مبنای دودویی به دهدهی :

$$(1101)_2 = (2^0 \times 1) + (2^1 \times 0) + (2^2 \times 1) + (2^3 \times 1) = 1 + 0 + 4 + 8 = 13$$

✓ نکات مهم :

- هر عدد به توان صفر برابر است با یک .
- هر عدد به توان یک برابر است با خودش .
- هر عدد ضربدر صفر برابر است با صفر .

✱ آشنایی با واحدهای حافظه :

حافظه دارای واحدهای مختلفی میباشد که هر یک از آنها در زمان خاصی و برای اندازه گیری مقدار معینی استفاده میشود . در زیر به معرفی این واحدها میپردازیم :

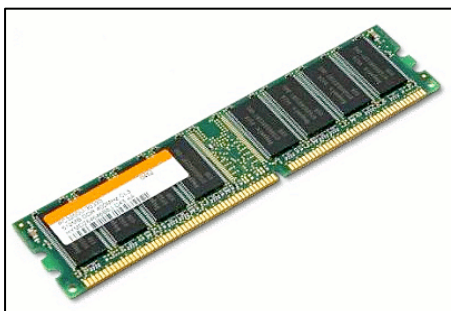
1BIT	کوچکترین واحد حافظه که قابل آدرس دهی نیست. یعنی یا صفر است و یا یک .
1BYTE =8 BIT	کوچکترین واحد حافظه که قابل آدرس دهی هست .
1WORD=2BYTE=16BIT	ورد
1KB=1024BYTE	کیلو بایت
1MB=2 ¹⁰ KB=2 ²⁰ BYTE	مگا بایت
1GB=2 ¹⁰ MB=2 ³⁰ BYTE	گیگا بایت
1TB=2 ¹⁰ GB=2 ⁴⁰ BYTE	ترا بایت
1EB=2 ¹⁰ TB=2 ⁵⁰ BYTE	اگزا بایت

✱ انواع حافظه :

حافظه ها دارای دو نوع اصلی و جانبی هستند :

✓ حافظه های اصلی یا اولیه (PRIMARY MEMORY) :

- حافظه RAM (RANDOM ACCESS MEMORY) : این حافظه یک حافظه با دسترسی تصادفی است . یعنی ارزش خانه های آن



یکسان است و مدت زمان لازم برای دسترسی به اطلاعات خانه های مختلف آن یکسان است. این حافظه محل اجرای برنامه ها میباشد. در واقع هر برنامه ای که میخواهد اجرا شود باید به این حافظه برود. هر چه سرعت این حافظه بیشتر باشد، سرعت اجرای برنامه هانیز افزایش می یابد. سرعت این حافظه را با واحد نانو ثانیه می سنجند. هر چه عدد مربوط به سرعت کوچکتر باشد، سرعت RAM بیشتر است. مثلاً یک RAM با سرعت ۶۰ نانو ثانیه سریعتر از RAM با سرعت ۸۰ نانو ثانیه است. ظرفیت حافظه RAM را با واحد MB اندازه گیری میکنند مثلاً 128MB یا 512MB. حافظه RAM یک حافظه خواندنی و نوشتنی است، یعنی می توان اطلاعات آن را پاک کرده و اطلاعات جدیدی در آن نوشت. با قطع جریان برق اطلاعات این حافظه پاک می شود.



▪ ROM (READ ONLY MEMORY) حافظه فقط خواندنی است که یک بار اطلاعات توسط کارخانه سازنده در آن نوشته می شود و کاربران فقط قادر به اجرای این برنامه ها هستند. معمولاً اطلاعات مربوط به راه اندازی کامپیوتر در این حافظه وجود دارد. با قطع جریان برق اطلاعات این حافظه پاک نمیشود.

نکته: حافظه ROM میبایست همیشه در مدار باشد تا بتوانیم با استفاده از آن سیستم را راه اندازی کنیم. انرژی این حافظه در زمانی که سیستم خاموش است توسط باتری پشتیبان (BACK UP



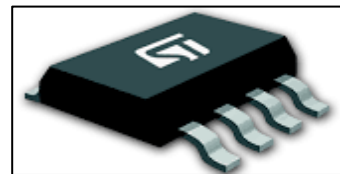
(BATTERY) که در روی برد اصلی وجود دارد تامین میشود. ضمناً این باتری انرژی ساعت سیستم را نیز تامین میکند.

▪ PROM (PROGRAMMABLE READ ONLY MEMORY): حافظه فقط خواندنی است که فقط یک بار میشود اطلاعات آنرا پاک کرد و اطلاعات جدیدی در آن نوشت. نوشتن اطلاعات توسط دستگاهی به نام PROM PROGRAMMER انجام میشود.



▪ EPROM (ERASABLE PROGRAMMABLE READ ONLY MEMORY): همانند حافظه PROM میباشد با این تفاوت که می توان اطلاعات آنرا چندین بار پاک کرد و دوباره نوشت. پاک کردن اطلاعات توسط اشعه ماوراء بنفش انجام می شود. برای انجام این کار باید حافظه را از محل اصلی خود خارج کرده و سپس اقدام به پاک کردن آن کنیم.

▪ EEPROM (ELECTRICAL ERASABLE PROGRAMMABLE READ ONLY MEMORY): حافظه فقط خواندنی است که چندین بار میتوان اطلاعات آنرا پاک کرد و دوباره نوشت. تفاوت آن با حافظه EPROM در نحوه پاک کردن اطلاعات میباشد. پاک شدن اطلاعات این حافظه توسط جریان الکتریسیته انجام می شود.

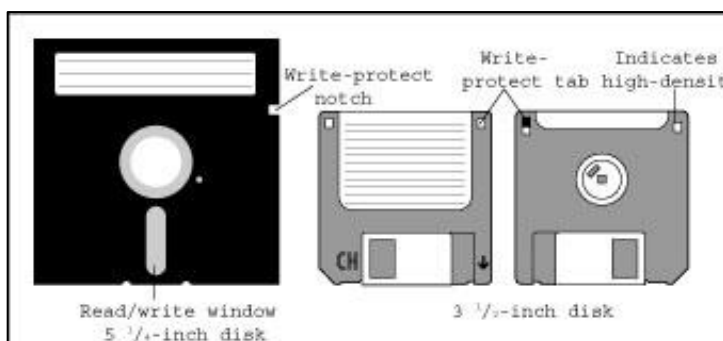


ضمن اینکه برای پاک کردن اطلاعات لازم نیست حافظه از محل اصلی خود خارج کرد.

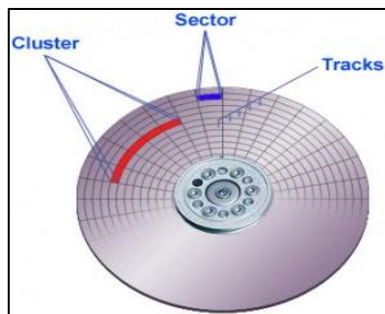
نکته: سه حافظه آخر، در سیستم های ماهواره ای و مخابراتی استفاده می شوند.

✓ حافظه های جانبی یا ثانویه (SECONDARY MEMORY):

وظیفه این حافظه ها نگهداری اطلاعات میباشد. لازم به ذکر است که با قطع برق اطلاعات آن ها پاک نمی شود. در زیر به چند نوع حافظه جانبی اشاره میکنیم:



▪ دیسک نرم (لرزان) FLOPPY DISK : حافظه جانبی خواندنی و نوشتنی است که ظرفیت آن 1.44MB است و برای نگهداری و جابه جایی اطلاعات در حجم کم مناسب است . FLOPPY DISK دارای یک قاب پلاستیکی است . در پایین قاب فلاپی دکمه ای به نام (WRITE PROTECT) وجود دارد که اگر آن را باز کنیم دیگر نمی توانیم اطلاعات را بر روی فلاپی بنویسیم . برای نوشتن اطلاعات بر روی فلاپی باید کشوی آن بسته باشد . در واقع کار این دکمه محافظت از نوشتن بر روی فلاپی است . در داخل قاب پلاستیکی ، یک صفحه پلاستیکی دایره شکل با روکش مغناطیسی وجود دارد ، شامل بخشهای زیر :

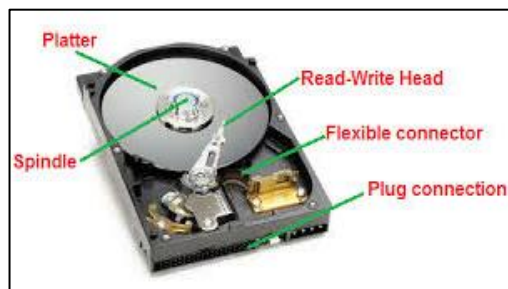


• شیار TRACK : صفحه دایره ای از چندین دایره هم مرکز تشکیل است که به هر یک از آنها شیاری می گوئیم .اطلاعات روی شیاری ذخیره می شود.

• قطاع (کمان) SECTOR : شیاریها به قسمت های مساوی به نام قطاع(کمان) تقسیم می شود . در اثر وارد شدن ضربه به فلاپی ممکن است SECTOR های آن خراب شود.

• CLUSTER : به مجموع چندین سکتور نیز که یک FILE در آن قرار

گرفته است (CLUSTER) گفته می شود.



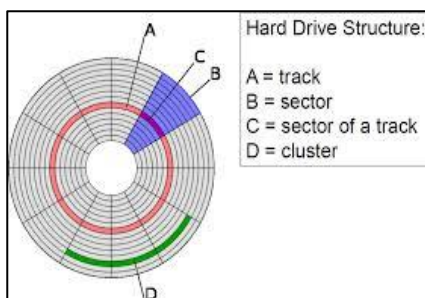
▪ دیسک سخت HARD DISK : حافظه جانبی خواندنی و نوشتنی است که از یک یا چند صفحه دایره شکل از جنس فلز با روکش مغناطیسی تشکیل شده است .یک موتور این صفحات را می چرخاند.بر روی هر یک از این صفحات یک بازو قرار دارد و یک قلم روی بازو اطلاعات را در دیسک نوشته یا از روی آن می خواند .ظرفیت یک دیسک از 1GB تا 160GB یا بیشتر متغیر

است . در واقع اطلاعات کامپیوتر در دیسک سخت نگهداری میشود . تمامی اصطلاحات گفته شده در قسمت فلاپی دیسک در مورد دیسک سخت نیز صادق است . دیسک سخت دارای دو نوع است :

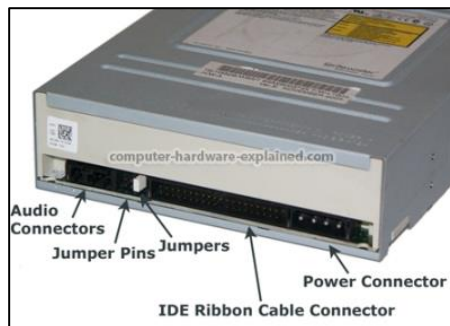
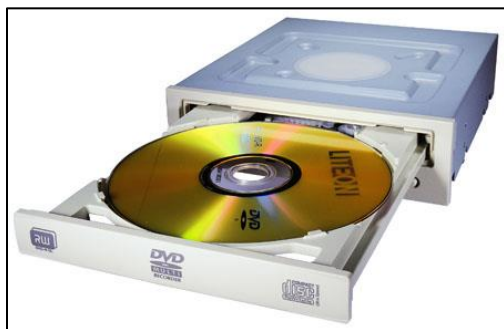
• دیسک سخت داخلی INTERNAL HARD DISK : در داخل CASE قرار دارد و سیستم عامل و داده ها بر روی آن ذخیره می شود .

• دیسک سخت خارجی EXTERNAL HARD DISK : دارای پوشش سخت و مخصوص هستند و از طریق پورت USB به کامپیوتر متصل می شوند . معمولا برای پشتیبان گیری و انتقال اطلاعات از کامپیوتری به کامپیوتر دیگر استفاده می شوند.

▪ دیسک فشرده یا (CD) COMPACT DISK : دیسک فشرده از جنس شیشه سخت است و نوشتن و خواندن اطلاعات از روی آن به وسیله اشعه لیزر قرمز رنگ صورت می گیرد انواع معمولی دیسک فشرده فقط خواندنی هستند یعنی یک بار اطلاعات را در آنها مینویسیم و از آن به بعد فقط آنها را میخوانیم . البته نوع خاصی از دیسک فشرده به نام REWRITE وجود دارد که خواندنی و نوشتنی است یعنی اطلاعات آن قابل پاک کردن و نوشتن مجدد است دیسک های فشرده دارای ظرفیت 640MB یا 650MB برابر با ۷۵ یا ۷۶ دقیقه هستند.

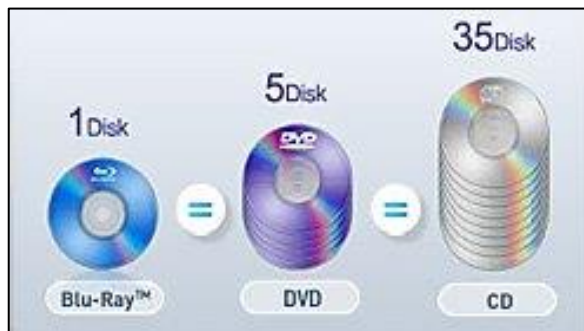


- **DIGITAL VIDEO DISK یا DVD** : دیسک فقط خواندنی است و نوشتن و خواندن اطلاعات از روی آن به وسیله اشعه لیزر قرمز رنگ صورت می گیرد. ظرفیت آن 4.7GB است . برای خواندن اطلاعات DVD می بایست از DVD DRIVE استفاده نمود.



- **OPTICAL DISK** : دیسک نوری خواندنی و نوشتنی است که دارای دو نوع ۱ طرفه و ۲ طرفه است و ظرفیت آن از 17GB به بالاست. خواندن اطلاعات آن توسط CD DRIVE قابل انجام است .

- **BLU-RAY یا BD** : نوعی دیسک نوری است که نوشتن و خواندن اطلاعات از روی آن به وسیله اشعه لیزر آبی رنگ صورت می گیرد . چون طول موج لیزر آبی از قرمز کوتاه تر است ، وضوح اشعه لیزر بیشتر است ، در نتیجه این دیسکها ظرفیت بالاتری از CD و DVD ها دارند و نوع یک لایه آن 25GB و دولایه آن 50GB ، چهار لایه 100GB و شش لایه 200GB ظرفیت دارند . این دیسکها خواندنی و نوشتنی اند و توسط CD DRIVE و DVD DRIVE قابلیت پخش دارند و برای ذخیره ویدئو مناسب اند .



- **TAPE** : نوار مغناطیسی از یک نوار پلاستیکی با روکش مغناطیسی تشکیل شده است و هم خواندنی و هم نوشتنی است به علت ارزان بودن برای نگهداری اطلاعات در سازمان ها و ادارات از آن استفاده می شود.



- **FLASH DISK** (FLASH DRIVE یا FLASH MEMORY یا COLL DISK) : در ساخت آن از قطعات جامد الکترونیکی استفاده شده است و به پورت USB متصل می شود و دارای ظرفیت های بالایی مثل ۳۲، ۶۴ ... تا 500GB نیز هستند .



- **MEMORY CARD** : رسانه ذخیره سازی کوچکی است و بر روی وسایل و تجهیزاتی مثل موبایل ، دوربین و ... استفاده می شوند و در ساخت آن از قطعات جامد الکترونیکی استفاده شده است و ظرفیت آنها بیش از 100MB است .

نکته مهم : سرعت و قیمت حافظه های اصلی از جانبی بیشتر است و ظرفیت حافظه جانبی از اصلی بیشتر میباشد .

✱ انواع حافظه از نظر نوع دسترسی به اطلاعات :

- ✓ دسترسی مستقیم : در این حافظه ها می توانیم مستقیماً اطلاعات مورد نظر خود را اجرا کنیم و نیازی به مرور کردن اطلاعات قبلی نیست مثل CD یا صفحه گرامافون
- ✓ دسترسی ترتیبی: در این حافظه برای اجرای اطلاعات مورد نظر می بایست اطلاعات قبلی را مرور کنیم مثل نوار کاست.